

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-17752

(43)公開日 平成6年(1994)1月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

F 0 4 B 11/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 2125-3H

審査請求 有 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-199217

(22)出願日 平成4年(1992)7月1日

(71)出願人 000127352

株式会社イワキ

東京都千代田区神田須田町2丁目6番6号

(72)発明者 福田 紳之

埼玉県狭山市上広瀬東久保591-9 株式

会社イワキ埼玉工場内

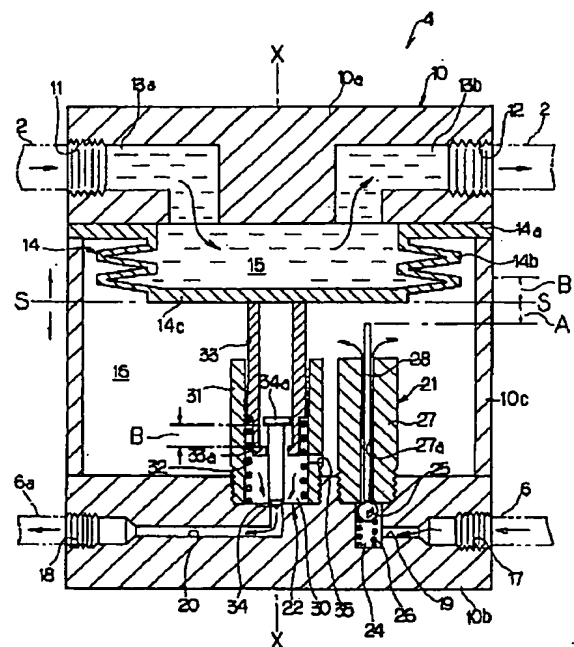
(74)代理人 弁理士 朝倉 勝三

(54)【発明の名称】 脈動減少装置

(57)【要約】

【目的】 往復動ポンプによるポンプ移送液の脈動現象を抑制するに当り、液圧の変動が所定範囲を越えた場合に、これに応じて気体封入圧を自動調整でき、人的労力の省力化に貢献し得るとともに迅速かつ正確な調整を可能とした脈動減少装置を提供すること。

【構成】 液室15内の減圧変動により、隔膜14が基準位置Sより液室を拡大する方向に移動した場合、設定したストロークAを越えるようになると、該隔膜14により弁押し棒28を介して弁25が開成し、気室16内に気体圧が更に付与され封入圧が上昇するように自動調整される。隔膜14が基準位置Sより液室を縮小する方向に移動した場合、設定したストロークBを越えるようになると、スライダ33が弁34を開成位置に移動させ、気室16内の気体圧を放出し封入圧を低下させるように自動調整される。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 往復動ポンプのポンプ移送液配管路内に配置され、ポンプ移送液の脈動を減少させる脈動減少装置であって、密封容器の態様をなす装置本体と、該装置本体内に設けられポンプ移送液を流通させる液室と脈動減少用の気体圧が封入された気室とを隔離するとともに該液室内に流入したポンプ移送液の流量・圧力の変動と気室内の気体封入圧とのバランスに応じて往復動自在な隔膜と、前記気室へ気体圧を供給する気体圧供給手段とを備えたものにおいて、前記気室内の封入圧を上昇させる際に前記気体圧供給手段からの気体圧を気室内に導入する気体圧導入路と、該気室内の封入圧を低下させる際に該気室から気体圧を外部へ導出する気体圧導出路とを装置本体に設け、前記気体圧導入路に該導入路を常時は閉成する第1の弁を設けるとともに前記気体圧導出路に該導出路を常時は閉成する第2の弁を設け、前記隔膜が液室を拡大させる方向に所定のストロークを越えて移動した際に前記第1の弁を開成させるように動作可能な第1の連動部材を該第1の弁と隔膜との間に設けるとともに該隔膜が液室を縮小させる方向に所定のストロークを越えて移動した際に前記第2の弁を開成させるように動作可能な第2の連動部材を該第2の弁と隔膜との間に設けたことを特徴とする脈動減少装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、往復動ポンプのポンプ移送液配管路内に配置され、該配管路内に発生する望ましくない脈動を減少させる脈動減少装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の脈動減少装置は、ポンプ移送液配管路内に配置され、ポンプ移送液を取入れて一時的に貯留させる、いわゆる液溜の作用を果す液室を有し、該液室から再び配管路へ送り出すことによりポンプの往復動に起因する流量・圧力の変動に伴う脈動流を極力抑制する機能を果すもので、パルスダンパーあるいはアキュムレータとも称せられる。

【0003】 液室は、ベローズ等の往復動自在な隔膜により気体を封入した気室から隔離され、該気室内の気体封入圧と液室内に流入したポンプ移送液の流量・圧力の変動とのバランスにより隔膜が移動して脈動流を抑制する。脈動をより効果的に減少させるために一定の液室容積が設定され、隔膜がこれに対応した基準位置を中心として移動するように気室に気体圧が封入される。隔膜が用いられるのは、ポンプ移送液を外部気体との接触から避ける必要がある半導体処理用の薬液等の場合やその他移送液中に汚染物質の混入やエアーのとけ込みをきらう場合が多いためであり、この種の脈動減少装置において慣用されている。

【0004】 ポンプ移送液の流量や圧力は往復動ポンプの往復動に起因して変動するとともに供給部位の状態や

2

配管路途中に設けたフィルターの流路抵抗により変動するので、気体封入圧もこれに応じて調整する必要がある。図1にこの種の従来の脈動減少装置とその配管系を略示したように、往復動ポンプ1によりポンプ移送液は配管路2を通して移送されフィルター3を介して図示しない供給部位に供給される。この配管路2中に脈動減少装置4が配置されるとともに該装置4に気体圧供給源5から気体圧供給配管路6を通して気体圧が供給される。そして、移送液の圧力は配管路2に配した圧力計7により逐次、測定され、その測定値に基づいて脈動減少装置4の気体封入圧が求められ、配管路6に設けた減圧弁8を操作してこの封入圧に合せる調整が行なわれ、これを該配管路6に配した圧力計9で確認しながら常時適切な気体封入圧が得られるように調整作業が行なわれる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の脈動減少装置においては、気体圧封入圧の調整作業を全て人手を介して行なう必要があり、例えば移送液配管路2中のフィルター3の目詰まりなどで発生する送液圧力の変動を圧力計7で監視しながら減圧弁8を操作し、気体封入圧を調整追従させると行った作業には多大の労力を要するとともに迅速かつ正確な調整が困難であった。

【0006】 従って、本発明は、上記従来の諸問題に鑑みなされたものであり、その目的は液室に導入される移送液の流量・圧力の変動が所定の範囲を越えた場合に気室内の気体封入圧を自動的に調整でき、人的労力の省力化に貢献し得るとともに迅速かつ正確な調整を可能とした脈動減少装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、密封容器の態様をなす装置本体と、該装置本体内に設けられポンプ移送液を流通させる液室と脈動減少用の気体圧が封入された気室とを隔離するとともに該液室内に流入したポンプ移送液の流量・圧力の変動と気室内の気体封入圧とのバランスに応じて往復動自在な隔膜と、前記気室へ気体圧を供給する気体圧供給手段とを備えた構成を前提として、前記気室内の封入圧を上昇させる際に前記気体圧供給手段からの気体圧を気室内に導入する気体圧導入路と、該気室内の封入圧を低下させる際に該気室から気体圧を外部へ導出する気体圧導出路とを装置本体に設け、前記気体圧導入路に該導入路を常時は閉成する第1の弁を設けるとともに前記気体圧導出路に該導出路を常時は閉成する第2の弁を設け、前記隔膜が液室を拡大させる方向に所定のストロークを越えて移動した際に前記第1の弁を開成させるように動作可能な第1の連動部材を該第1の弁と隔膜との間に設けるとともに該隔膜が液室を縮小させる方向に所定のストロークを越えて移動した際に前記第2の弁を開成させるように動作可能な第2の連動部材を該第2の弁と隔膜との間に設けた構成を特徴とする脈動減少装置を提案するも

のである。

【0008】

【作用】上記本発明の構成の脈動減少装置においては、液室内のポンプ移送液体の液圧が、例えば、管路中のフィルターが目詰りが進んだことにより上昇して隔膜が拡大する方向に過度に押し動かされて一定のストロークを越えるようになると、該隔膜が第1の連動部材を介して第1の弁を開成するので、気体圧供給手段より気体圧導入路を介して気室内に気体圧が導入されて封入圧が高められ、隔膜が該ストロークを越えて更に移動することが阻止される。他方、脈動流を伴って流入したポンプ移送液体の液圧の変動が液圧を通常範囲を越えて低下した場合には、気体封入圧が打ち勝って隔膜が縮小する方向に過度に押し動かされるが、これが一定のストロークを越えるようになると、該隔膜が第2の連動部材を介して第2の弁を開成するので、気室から気体圧導出路を介して外部へ気体圧が導出され気室内の封入圧が低下し、隔膜が該ストロークを越えて更に移動することが阻止される。

【0009】このように、隔膜は、液室内に脈動流を伴って流入するポンプ移送液の変動圧と気室内の封入圧との圧力差に応じて変動するとしても、その変動範囲が隔膜の拡大する方向ならびに縮小する方向のいずれについても一定の範囲内になるように自動的に調整され、液室の容積が脈動を減少させるために望まれる所定の大きさに常に維持される。

【0010】

【実施例】以下、図面図2及び図3を参照して本発明の脈動減少装置の実施例を説明する。

【0011】図2には従来例を示す図1と対比して、対応する部分に同一の参照番号を付して本発明の脈動減少装置及び配管系が示されている。該脈動減少装置4は、往復動ポンプ1のポンプ移送液配管路2内に配置され、該往復動ポンプ1の往復動に起因して生ずる配管路2内の移送液の流量・圧力の変動を伴う脈動が、この装置4によって抑制されるとともにフィルター3を通して図示しない供給部位へ移送される。該脈動減少装置4には気体圧供給配管路6を通して気体圧供給源5から気体圧が気体封入圧として供給される。6aは気体封入圧を低下させるように調整する場合に気体圧を導出する気体圧導出配管路である。

【0012】上記構成でわかるように、本発明の脈動減少装置4を用いた構成においては、図1に示す従来構成に比し、両配管路2、6内に配した圧力計7、9及び減圧弁8を全く不要とし、図3において詳述の通りポンプ移送液配管路2を流れるポンプ移送液の液圧の変動が所定の範囲を越えた場合に、気体封入圧を自動的に調整できるようにになっている。

【0013】図3に示す本発明の脈動減少装置4において、10は装置本体では上下の円盤状の端部材10a、

10b及びそれら両端部10a、10bの間に配置されたシリンダ状の筒部10cよりなり、それら3部材を軸線X-X方向に図示しないボルト等の締付部材により互いに固定して密封容器として構成されている。上側の端部材10aにはポンプ移送液の送入口11、送出口12が形成され、各口11、12に配管路2が接続されている。これら送入口11、送出口12に連通して移送液通路13a、13bがそれぞれ形成され、該通路13a、13bは、本実施例においてベローズにより構成された隔膜14により区画された液室15に連通し、該液室15の一部を構成している。なお、この実施例では、ポンプ移送液の送入口11、送出口12を個別に設け、該移送液の全量が液室15を通過する構成としたが、これとは異なり、単一の出入口及び液室15までの単一の通路を設け、移送液の一部をこの出入口を介して液室に流通させて液室の貯留量を増減させ、脈動減少効果を上げる構成も可能である。

【0014】隔膜14のベース14aは装置本体10の端部材10aと筒部10cとの間に液密状態で挟持固定され、蛇腹状の伸縮部14bが装置本体10の軸線X-X方向に伸縮可能となっており、この伸縮により隔膜14の開鎖端板14cが軸線X-X方向に平行移動する。

【0015】隔膜14及び装置本体10の少なくとも上側端部材10aを耐食性に富むプラスチックで形成することにより、薬液等をポンプ移送液体として取扱う場合に適している。

【0016】隔膜14により装置本体10内には、液室15と隔離して調整された気体圧を封入する気室16が区画されている。下側の端部材10bには、気体圧供給配管路6が接続された気体圧入口17、気体圧導出配管路6aが接続された気体圧出口18、気室16と入口17及び出口18がそれぞれ連通させる気体圧導入路19及び気体圧導出路20が形成されている。

【0017】前記気体圧導入路19及び導出路20には、第1及び第2の弁機構21、22が設けられ、これら弁機構21、22により、常時は、これら導入路19、導出路20は閉成されている。第1の弁機構21は、導入路19に連通した弁室24、ボール弁よりなる弁25、該弁25を開成位置に付勢する弁ばね26及び内端部が該弁25の弁座をなすとともに導入路19の一部をなす貫通軸孔27aを有し下側端部材10bにねじ込み固定されたガイド部材27とを有する。該ガイド部材27の軸孔27a内には第1の連動部材をなす弁押し棒28が軸線X-X方向にスライド移動自在に、かつ該押し棒28のまわりを通して気体が自由に流れるだけの隙間をもって、挿入案内されている。この弁押し棒28の下端は弁25に接しているが、該押し棒28の自重では、弁ばね26に打勝って弁25が図示の閉成位置より移動することがない。該押し棒28の上端は軸孔27aより突出し、液室15内の液圧が平均圧の状態で基準位

置Sにある隔膜14の開鎖端板14cとストロークAだけ離間して位置付けられている。

【0018】第2の弁機構22は、下端部が下側端部材10bにねじ込み固定されるとともに内側に弁室30を形成した筒状ガイド部材31、該ガイド部材31にスライド自在に嵌合され、弁室30内にある弁ばね32により上方に押圧付勢されるとともに該付勢によって上端が隔膜14の開鎖端板14cの下面中央部に常時接触した状態に維持される第2の連動部材をなすスライダー33及び該スライダー33の下端折曲部33aと係合可能な拡大係合部34aを有するとともに該スライダー33の下端開口を通して軸線X-X方向に相対移動可能な棒状の弁34とを有する。隔膜14が基準位置Sにある図示の状態において、拡大係合部34aは、スライダー33の下端折曲部33aに対しストロークBだけ離間して位置付けられている。なお、ガイド部材31の側部に貫通孔35が形成され気室16と弁室30を連通している。気体はスライダー33と筒状ガイド部材31との嵌合部の隙間からも若干連通する。前記弁34は常時は導出路20を遮断した図示の閉成位置に保持されている。

【0019】以上のように構成された脈動減少装置4による調整動作を以下説明する。往復動ポンプ1のポンプ動作に応じて配管路2内の移送液は、矢印で示すように送入口11及び移送液通路13aを通過して液室15に入り、更に移送液通路13b、送出口12を通過して再び配管路2へ送り出され、フィルター3を介して図示しない供給部位へと移送される。この間において、配管路2内のポンプ移送液は、往復動ポンプの往復動に起因する流量・圧力の変動を伴う脈動流となって流れるが、脈動減少装置4の液室15に送入口11から移送液通路13aを通過して液室15に入る。そして、液室15の容積は移送液の圧力上昇時には気室16内の封入圧に抗して隔膜14が拡大して移送液の貯留量を増加し、移送液通路13b、送出口12を通過して配管路2へ送り出される移送液の圧力上昇は低減される。また、液室15内の移送液の圧力降下時には、気室16内の封入圧に押されて隔膜14が縮小して液室15の容積が狭められ、移送液の貯留量を減少し、これにより、移送液通路13b、送出口12を通過して配管路2に送り出される移送液の圧力降下が低減される。このようにして、移送液の圧力変動が該装置4を通過させることにより、抑制されるので、この変動に伴う脈動現象が減少する。

【0020】気体封入圧は、ポンプ移送液の液圧に対抗し、変動する液圧の平均圧において隔膜14が基準位置Sに位置するように設定され、気室16内に予め設定封入圧が付与される。この場合、弁ばね32の不勢力も液圧に対抗しているため、この付勢力も考慮して設定される。隔膜14は基準位置Sを中心として隔膜が液室を拡大する方向、すなわち下方向にストロークAだけ移動する範囲、及び液室を縮小する方向、すなわち上方向にス

トロークBだけ移動する範囲、従って、全体でA+Bの範囲内においては脈動の抑制効果が十分に得る移動範囲として予め設定されている。この設定状態において、ポンプ移送配管路2内の移送液の液圧が、例えばフィルター3の目詰りの進行により上昇した結果、隔膜14が気体封入圧16に打ち勝って液室を拡大する方向にストロークAを越えて移動する事態となると、該隔膜の開鎖端板14cが弁押し棒28に当接し、該棒28を押し下げる。これにより、該棒28は弁25を弁ばね26に抗して開成させ、矢印で示すように気体圧導入路19を通して気体圧供給配管路6から気体圧が付与され気室16内の封入圧を上昇させるように自動調整される。従って、隔膜14はストロークAを越えて移動するのが阻止される。そして、封入圧が上昇するに従って隔膜14が基準位置Sへ向って移動するので、開鎖端板14cが弁押し棒28より離れ、弁25は再び閉成位置に戻り、気体封入圧が調整状態に固定される。

【0021】又、ポンプ移送液の液圧が低下して、隔膜14が気体封入圧に押されて液室を縮小する方向にストロークBを越えて移動する事態となった場合には、該隔膜の開鎖端板14cの上昇とともにスライダー33が弁ばね32の付勢により上昇し、下端折曲部33aが弁34の拡大部34aに係合する。これにより、弁34が押し上げられ導出路20を開成するので、気室16内の気体が導出路20及び出口18を介して気体圧導出配管路6aへと放出され封入圧が低下するように自動調整される。この結果、隔膜14はストロークBを越えて移動するのが阻止され、封入圧の低下調整に従って基準位置Sへ向って移動するので、スライダー33も共に下降して下端折曲部33aが弁34の拡大部34aより離れる。これにより、弁34は再び閉成位置に戻り、気体封入圧が調整状態に固定される。

【0022】以上のように、ポンプ移送液の液圧の変動が大きくなり隔膜14が脈動減少効果を上げるのに適した設定範囲を越えるような場合に、前述のように第1及び第2の弁機構21、22が隔膜の移動方向に応じて選択的に作動して、気体封入圧が自動調整される。

【0023】なお、実施例ではスライダー33を隔膜14の開鎖端板14cに接触させる構成となっているが、これらを一体に固着させ、弁ばね32を省略した構成も可能である。又、弁押し棒28の上端部を隔膜の開鎖端板14cに固定し、弁25との間にストロークAに対応した間隔を設ける構成も可能である。また、弁機構21、22の弁25、34を、例えばコック等の他の弁で構成し、隔膜14が設定ストロークを越えた際に該コック等を開閉させる構成でもよく、この実施例構造に限定されない。更に、隔膜は実施例のベローズ構造に限らず、ダイヤフラム構造のものにも本発明を適用し得るのであり、実施例に限定されるものではない。

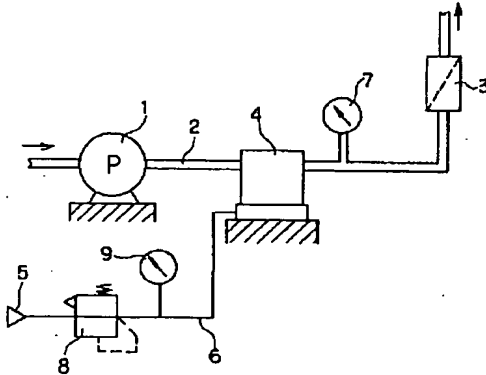
【0024】

【発明の効果】 以上のように、本発明の脈動減少装置によれば、ポンプ移送液の流量・圧力の変動に伴う脈動を隔膜の往復動により減少させる動作中に、移送液の圧力変動が大きくなって隔膜が設定した範囲を越えるような場合に、該隔膜の移動に連動して第1及び第2の弁が隔膜の移動方向に応じて選択的に作動して気体封入圧を迅速かつ正確に自動調整するので、調整作業に何等人手を要せず、人的労力の省力化に貢献し得ると共に調整のための圧力計や減圧弁を必要としないので、配管系の簡略化、コストダウンが可能となる等、種々の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 従来の脈動減少装置とその配管系を示す概略図である。

【図1】



\*【図2】 図1と対比して示した本発明に係る脈動減少装置とその配管系の概略図である。

【図3】 図2の脈動減少装置を取り出して示す拡大縦断面図である。

【符号の説明】

4 脈動減少装置

10 装置本体

14 隔膜

15 液室

10 16 気室

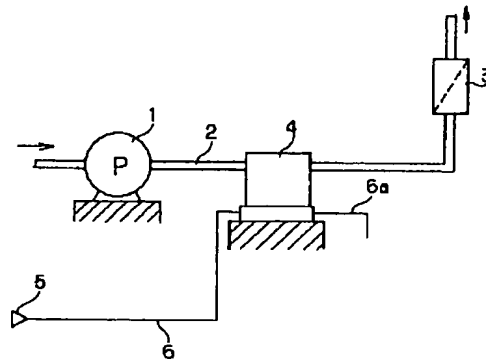
21 第1の弁機構

22 第2の弁機構

28 弁押し棒（第1の連動部材）

\* 33 スライダー（第2の連動部材）

【図2】



【図3】

